

(9)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 289 875
A1**

(2)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88106376.2

(51) Int. Cl. 4: **B08B 3/10**

(22) Anmeldetag: 21.04.88

(30) Priorität: 08.05.87 DE 3715332

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.88 Patentblatt 88/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: Bielefeld Maschinenbau GmbH
Carsten-Dressler-Strasse 18
D-2800 Bremen 61(DE)

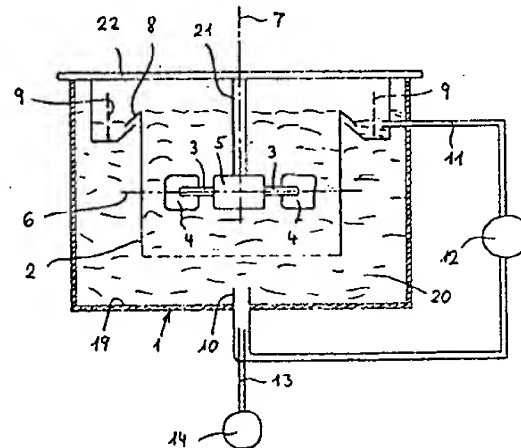
(72) Erfinder: Koppelt, Werner
Eichenstrasse 11
D-2805 Stuhr 2(DE)
Erfinder: Neumann, Paul
Im Tannenwinkel 3
D-2805 Stuhr 2(DE)

(74) Vertreter: Eisenführ & Speiser
Martinistrasse 24
D-2800 Bremen 1(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Werkstücken.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Reinigen von Werkstücken von Fremdkörpern, wie Spänen o.dgl. von einem vorangegangenen spanabhebenden Fertigungsverfahren. Die Werkstücke (4) werden in einen Waschbehälter (1, 2) getaucht, und es wird am Boden (19) Preßluft eingeblasen, die in der Waschflüssigkeit (20) durch Auftrieb nach oben steigt, sich an Fremdkörpern (17) am Werkstück (4) bindet und diese durch Auftrieb mit nach oben reißt.

Fig. 1



EP 0 289 875 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Werkstücken

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Werkstücken von Fremdkörpern wie Spänen o.dgl. durch Waschen mit einer Waschflüssigkeit in einem Waschbehälter unter Einblasen von Druckluft o.dgl. unterhalb der Werkstücke, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In der metallverarbeitenden Industrie, insbesondere in der spanabhebenden Bearbeitung von Spritzgußteilen durch Bohren, Fräsen und Drehen verbleiben an den bearbeiteten Werkstücken Metallspäne, die vor einer Weiterverarbeitung der Werkstücke entfernt werden müssen, was in der Regel durch Waschen der Werkstücke in einem Waschbehälter geschieht. Die Waschflüssigkeit besteht meist aus Wasser mit Reinigungszusätzen, und die Waschflüssigkeit in dem Waschbehälter wird, um an alle Flächen, Vertiefungen, Bohrungen usw. der Werkstücke heranzukommen, durch Pumpen o.dgl. in Bewegung gehalten. Insbesondere bei der Bearbeitung von Teilen aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen lassen sich Fremdkörper wie Späne nur sehr schwer aus verwinkelten Bohrungen und Sacklöchern entfernen, so daß meist eine manuelle Nachreinigung mittels geeigneter Bürsten oder Reinigungsspritzen sowie mittels Preßluft angewandt wird. Eine solche manuelle Nachreinigung ist jedoch mit hohem Aufwand verbunden und gibt dennoch keine ausreichende Sicherheit, daß die bearbeiteten Teile frei von Spänen und anderen Fremdkörpern sind, was sich besonders bei im Betrieb später aufeinander gleitenden oder bewegenden Teilen außerordentlich nachteilig auswirken kann. Als Beispiele solcher, schwierig zu reinigender Werkstücke sind Motorblöcke, Zylinderköpfe, Ölpumpen- und Wasserpumpengehäuse, Ansaugkrümmer und sonstige Teile aus der Automobilindustrie zu nennen, die aufgrund ihrer komplizierten Form mit einer Vielzahl von gewundenen Kanälen, Kammern, Durchgangs- und Sackbohrungen besonders schwierig zu reinigen sind, was sich insbesondere bei der Serienfertigung sehr nachteilig auswirkt.

Aus dem DE-GM 84 37 870 ist es bereits bekannt, in einem mit einer Waschflüssigkeit gefüllten Waschbehälter zusätzlich von der Seite her über in der Höhe gestaffelte Düsen Waschflüssigkeit mit hohem Druck einzuspritzen und das Werkstück dabei um eine etwa waagerechte Achse zu drehen bzw. eine Taumelbewegung ausführen zu lassen. Auf diese Weise sollen alle Seiten des Werkstückes von den Düsenstrahlen erreicht werden. Diese bekannte Vorrichtung arbeitet nach dem sogenannten Kavitationsverfahren, bei dem das unter hohem Druck eingespritzte Wasser

Dampfblasen bildet, die beim Auftreffen auf das Werkstück implodieren und hierbei Fremdkörper wie Späne von dem Werkstück mitreißen und lösen sollen. Dieses bekannte Verfahren erfordert jedoch sehr hohe Pumpleistungen, und die Entfernung von Spänen aus sehr schwer zugänglichen Bohrungen und Kanälen ist meist unbefriedigend.

Aus der FR-A 23 78 577 ist ein Verfahren zum Waschen von Obst oder Gemüse bekannt, bei dem in einen Waschbehälter mit Waschflüssigkeit von unten und von der Seite her Luft eingeblasen wird, um durch entsprechend starke Verwirbelung auch sonst unzugängliche Flächen des Obstes bzw. des Gemüses mit Waschflüssigkeit zu erreichen. Dieses bekannte Verfahren hat jedoch zur Folge, daß die während der Verwirbelung der Waschflüssigkeit gelösten Fremdstoffe sich an anderen Stellen wieder niederschlagen, insbesondere, weil auch nach einigen Reinigungszyklen das Waschwasser immer stärker verschmutzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Reinigen von Werkstücken von Fremdkörpern wie Spänen o.dgl. vorzu schlagen, das bzw. die auch bei komplizierten Formen der Werkstücke eine einwandfreie, weitgehend automatische Reinigung ohne die Notwendigkeit einer manuellen Nachreinigung zuläßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß über einen im unteren Bereich des Waschbehälters angeordneten Zulauf Waschflüssigkeit eingepumpt und über einen Überlauf des Waschbehälters abgepumpt wird, und daß im Bereich des Zulaufs die Druckluft o.dgl. eingeführt wird.

Die Erfindung wertet die Eigenschaft von Luft oder anderen Gasen aus, eine größere Affinität in Bezug auf Feststoffe als in Bezug auf Wasser oder Flüssigkeiten aufzuweisen, d. h. also, daß die Luft (oder das Gas) die Eigenschaft hat, sich beim Einblasen in die Waschflüssigkeit an die Fremdkörper in den Bohrungen, Vertiefungen u.dgl. der Werkstücke zu binden und aufgrund der Auftriebskräfte in der Waschflüssigkeit nach oben zu steigen. Der vorstehend beschriebene Erfindungsgedanke führt schon zu einer außerordentlich guten Reinigung der Werkstücke. Das allgemeine Prinzip der Anwendung von aufsteigender Luft im Waschwasser läßt sich bei besonders unzugänglichen und verzweigten Kanälen in den Werkstücken besonders dann vorteilhaft anwenden, wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Werkstücke in dem Waschbehälter um eine etwa waagerechte Achse derart bewegt werden, daß in den

Werkstücken vorhandene Bohrungen, Kanäle oder sonstige Vertiefungen gegenüber der Waagerechten mit ihren Öffnungen nacheinander nach unten bzw. nach oben gerichtet sind und die unterhalb der Werkstücke eingeblasene Luft o.dgl. in die im Verlaufe der Drehung der Werkstücke nach unten gerichteten Bohrungen, Kanäle oder sonstigen Vertiefungen der Werkstücke eindringt und aus diesen danach im Verlaufe des Weiterdrehens nach oben unter Mitreißen der Späne o.dgl. wieder herausströmt. Dieses Prinzip ist sowohl bei einem Reinigungsverfahren mit über einen Überlauf umgewälzten Waschmittelkreislauf als auch ohne einen solchen anwendbar.

Durch Bewegung der Werkstücke um zumindest die waagerechte Achse sind Höhlungen und Kammern wie z.B. Sacklöcher in den Werkstücken mit ihrer Öffnung zu einem bestimmten Zeitpunkt nach unten gerichtet, so daß die eingeblasene Luft in die Sackbohrungen aufsteigt, sich an die Fremdkörper bindet und beim weiteren Rotieren des Werkstückes um z. B. 180° aus der dann nach oben gerichteten Öffnung aus dem Sackloch durch Auftrieb heraussteigt. Durch diese Kombination von Maßnahmen wird eine außerordentlich hohe Reinigungswirkung erzielt; diese Wirkung ist selbstverständlich auch bei durchgehenden Bohrungen und Kanälen gegeben.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine solche ist gekennzeichnet durch einen in dem Waschbehälter angeordneten Getriebekopf, an dem die Werkstücke befestigbar sind und der zur Erzeugung einer Bewegung der Werkstücke mindestens um eine etwa waagerechte Achse, insbesondere in Form einer Taumelbewegung, ausgebildet ist. Der Getriebekopf weist vorzugsweise mindestens eine Greifeinrichtung zum lösbaren Halten eines Werkstückes auf. Durch eine solche Greifeinrichtung können die Werkstücke in einer Serienfertigung manuell oder automatisch ergriffen, in den Waschbehälter eingetaucht und in diesem in der angegebenen Weise bewegt werden.

Die Bewegung des Werkstückes bzw. der Werkstücke muß zumindest um eine etwa waagerechte Achse erfolgen, damit Bohrungen und Kammern mit nur einer Zugangsöffnung zum Einsteigen der eingeblasenen Luft nach unten und zum Herauslassen der Luft mit daran gebundenen Fremdkörpern durch Auftrieb nach oben gerichtet ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß an einem Überlauf des Waschbehälters vorzugsweise eine Abscheideeinrichtung, insbesondere ein Sieb, vorgesehen ist, um die Fremdkörper aus dem Kreislauf der Waschflüssigkeit laufend zu entfernen.

Für den Fall, daß der Zulauf der Waschflüssigkeit des Waschbehälters unterhalb der Werkstücke angeordnet ist, kann die eingeblasene Luft zweckmäßigerweise in den Zulauf injiziert werden. Es ist jedoch auch möglich, am Boden des Waschbehälters eine Mehrzahl von Düsen anzuordnen, in die die Druckluft eingeblasen wird.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der eine Bewegung des Werkstückes um eine mindestens waagerechte Achse in den meisten Fällen nicht erforderlich ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf am Boden des Waschbehälters in der Form von mehreren Wasserdüsen ausgebildet ist, und daß über zwischen den Wasserdüsen angeordnete Luftdüsen die Druckluft oder ein anderes Gas eingeführt wird, derart, daß sich ein gleichmäßiger Wasserstrom mit fein verteilten Luftbläschen im wesentlichen ohne Verwirbelung von unten nach oben an den im Waschbehälter angeordneten Werkstücken vorbei ergibt. Bei besonders kritischen Werkstücken mit weit verzweigten Bohrungen, insbesondere bei Sackbohren, wird man jedoch ein Bewegen des Werkstückes um mindestens die waagerechte Achse vorsehen.

Eine besonders einfache Konstruktion dieser Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß der Waschbehälter einen Zwischenboden aufweist, in dem die Wasserdüsen in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind und in dem zwischen den Wasserdüsen in gleichmäßigen, feineren Abständen Luftbohrungen vorgesehen sind, und daß der Zwischenraum unter dem Zwischenboden an eine Druckluftquelle anschließbar ist.

Während das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung bei dem Entfernen von verhältnismäßig leichten Fremdkörpern wie Spänen diese entfernten Fremdkörper ohne Probleme über den Überlauf des Waschbehälters spülen kann, kann es bei durch die Bearbeitung von Stahlteilen oder Stahlguß anfallenden Spänen wegen des größeren Gewichtes dazu führen, daß diese auf den Boden des Waschbehälters fallen, so daß sie von Zeit zu Zeit entfernt werden müssen. Um die hierdurch bedingten Betriebsunterbrechungen zu vermeiden, ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß am Boden des Waschbehälters ein Magnetabscheider in der Form eines Magnet-Förderbandes vorgesehen ist, durch das die magnetisch angezogenen Fremdkörper nach außen befördert werden.

Zur weiteren Verbesserung der Reinigungswirkung ist es auch möglich, auf das in den Waschbehälter eingetauchte Werkstück einen Schwingungserzeuger einwirken zu lassen, der entweder das Werkstück selbst oder die Waschflüssigkeit in Schwingungen versetzt.

Um ein leichtes Entfernen von zu Boden fallen-

den Spänen oder sonstigen Fremdkörpern im Waschbehälter zu ermöglichen, besteht dieser gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform aus einem Außenbehälter und einem darin eingehängten Korb mit als Sieb ausgebildeten Wandungen. Dieser Korb kann in größeren Abständen nach Wegbewegen des Getriebekopfes aus dem Außenbehälter entfernt und gereinigt werden, um ein Zustopfen oder Wiederaufwirbeln mit Fremdkörpern zu vermeiden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 eine Teilansicht des Waschbehälters in abgewandelter Form;

Fig. 3 bis 6 schematische Darstellungen eines Werkstückes im Schnitt in verschiedenen Stellungen während des Bewegungsablaufes;

Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung einer weiteren Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 8 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt auf einen Zwischenboden der Vorrichtung nach Fig. 7; und

Fig. 9 eine schematische Seitendarstellung im Schnitt durch eine weitere Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die in Fig. 1 schematisch im Schnitt gezeigte Vorrichtung zum Waschen von Werkstücken besteht aus einem Außenbehälter 1 und einem in diesen eingehängten Korb 2, der als Sieb ausgebildete Wandungen aufweist. Der Außenbehälter 1 und der Korb 2 bilden einen Waschbehälter. Der Waschbehälter 1, 2 ist mit einer Waschflüssigkeit 20 gefüllt, die am Boden 19 des Außenbehälters 1 über einen Zulauf mittels einer Umwälzpumpe 12 zugeleitet und über einen Ablauf 11 im oberen Bereich des Außenbehälters 1 zur Pumpe zurückgeführt wird. Der Ablauf 11 ist im Bereich eines Überlaufes 8 am Korb 2 des Waschbehälters angeordnet. Im Bereich des Überlaufes 8 ist eine Abscheideeinrichtung in Form eines Siebes 9 vorgesehen, um ausgespülte Fremdkörper nicht in den Ablauf 11, und damit in den Kreislauf des Waschwassers, zu lassen.

Am Außenbehälter 1 ist mittels eines Querträgers 22 und mittels einer Halterung 21 ein Getriebekopf 5 eingehängt, der (im vorliegenden Fall) zwei Greifeinrichtungen 3 zum Haltern je eines Werkstückes 4 aufweist. Der Getriebekopf 5 ist derart ausgebildet, daß er auf die Werkstücke 4 eine taumelnde Bewegung ausübt, d.h. eine mehrdimensionale Bewegung um mehrere Achsen, von denen in Fig. 1 die waagerechte Achse 6 und die

senkrechte Achse 7 angedeutet sind. Wichtig für eine solche Taumelbewegung oder auch andere Bewegung um mehrere Achsen ist, daß jedes der Werkstücke 4 in dem Waschbehälter eine derartige Bewegung ausführt, daß jede Fläche bzw. Öffnung der Werkstücke im zeitlichen Ablauf nacheinander einmal im wesentlichen nach unten und einmal im wesentlichen nach oben zeigt.

In den Zulauf 10 für die Waschflüssigkeit ist eine Luftleitung 13 eingeführt, der über ein Gebläse 14 Preßluft zugeführt wird. Diese eingeblasene Preßluft steigt in Form von Luftblasen in der Waschflüssigkeit nach oben, d.h., sie gelangt durch den Boden des Korbes 2 in den Bereich der Werkstücke 4. Da die Luft bzw. ein anderes Gas bezüglich Festkörpern, wie den zu entfernenden Fremdkörpern, eine größere Affinität hat als gegenüber der Waschflüssigkeit 20, haften die Luftblasen den Fremdkörpern und reißen diese aufgrund des Auftriebes nach oben. Sie steigen hierbei auch in nach unten gerichtete Öffnungen von Bohrungen, Kanälen o.dgl. in den Werkstücken auf. Werden die Werkstücke 4 durch den Getriebekopf 5 nun weiter bewegt in der Weise, daß die vorher nach unten zeigende Öffnung nach oben gerichtet ist, so steigen die Luftbläschen mit den daran haftenden Fremdkörpern durch Auftrieb nach oben und werden auf diese Weise aus den Bohrungen o.dgl. herausgerissen und gelangen an die Oberfläche der Waschflüssigkeit 20. Da die Zirkulation der Waschflüssigkeit 20 derart erfolgt, daß im Bereich des Überlaufes 8 über den Ablauf 11 abgesaugt wird, werden die hochgespülten Fremdkörper aus dem Waschbehälter entfernt, d.h., sie werden an dem Sieb 9 zurückgehalten, wo sie gelegentlich entfernt werden können.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Teilansicht. Im Boden 19 des Außenbehälters 1 ist eine Vielzahl von Düsen angeordnet, denen über die Luftleitung 13 Preßluft von dem Gebläse 14 zugeleitet wird. Durch diese Ausbildung werden über eine größere Fläche im Waschbehälter aufsteigende Luftblasen erzeugt, die in die nach unten gerichteten Bohrungen, Kanäle o.dgl. der Werkstücke 4 hineingelangen können.

In den Fig. 3 bis 6 ist nun ein Werkstück 4 in verschiedenen Positionen gezeigt, um die Wirkung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu erläutern. Das Werkstück 4 weist eine Vielzahl von Bohrungen, Kanälen oder sonstigen Vertiefungen 15a, 15b und 15c auf, die mit den Außenflächen des Werkstückes über Öffnungen 16 in Verbindung stehen. In diesen Bohrungen o. dgl. 15 befinden sich schematisch angedeutete Fremdstoffe 17 wie Späne aus einem vorhergehenden, spanabhebenden Fertigungsverfahren.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Position können

von unten aufsteigende Luftblasen (s. Beschreibung der Fig. 1) in das Sacklock 15a über die Öffnung 16 hineingelangen und die Fremdkörper 17 binden. Luftbläschen mit Fremdkörpern 17 sammeln sich dann im oberen Bereich des Sacklockes 15a. Desgleichen können Luftbläschen über die Öffnung 16 der Durchgangsbohrung 15b aufsteigen, sich mit den Fremdkörpern verbinden und sogleich diese Durchgangsbohrung über die obere Öffnung 16 verlassen. Ein Aufsteigen von Bläschen in die seitlich liegende Sackbohrung 15c wird nur in unvollkommener Weise erfolgen; es sei denn, diese Bohrung wäre leicht nach unten geneigt.

Wird das Werkstück 4 nun in die in Fig. 4 dargestellte Position gedreht, was einer Rotation um 180° entspricht, so ist die Sackbohrung 15a nunmehr nach oben hin offen, so daß die Luftbläschen mit den daran gebundenen Fremdkörpern durch Auftrieb nach oben entweichen können. Soweit es um die Durchgangsbohrung 15b geht, haben etwaige, noch an Unebenheiten der Wandungen noch hängende Fremdkörper die Gelegenheit, in entgegengesetzter Richtung aus der Durchgangsbohrung aufzusteigen. Bezüglich der seitlich liegenden Sackbohrung 15c hat sich praktisch nichts geändert.

Gelangt das Werkstück nun in die in Fig. 5 dargestellte Position, so können die Luftbläschen in die in den Fig. 3 und 4 seitlich liegende Sackbohrung 15c aufsteigen, Fremdkörper binden und sich im oberen Ende der Sackbohrung 15c sammeln. Beim Weiterbewegen des Werkstückes in die Position nach Fig. 6 können die Luftbläschen mit den Fremdkörpern die jetzt nach oben zeigende Sackbohrung 15c verlassen.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen also, daß durch entsprechendes Bewegen des Werkstückes 4 um mehrere Achsen, insbesondere jedoch um eine waagerechte Achse, jede Bohrung, insbesondere Sackbohrung oder jeder Kanal zeitlich nacheinander derart positioniert ist, daß Luftbläschen hineingelangen und anschließend durch Auftrieb wieder herausgelangen können. Die Affinität der Luftbläschen gegenüber den Fremdkörpern, insbesondere Metallspänen, ist derart groß, daß die Bohrungen, Höhlungen o.dgl. der Werkstücke 4 in verhältnismäßig kurzer Zeit, d.h. nach wenigen Umdrehungen des Getriebekopfes, freigespült sind, so daß die Werkstücke ohne manuelle Nachreinigung der weiteren Verwendung zugeführt werden können.

Die in den Fig. 7 und 8 dargestellte weitere Vorrichtung gemäß der Erfindung weist gegenüber den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen folgende Unterschiede auf:

In einem geschlossenen Außenbehälter 1 ist ein Innenbehälter 30 mit Überlauf 8 angeordnet. Über einen Zulauf 10 wird in Pfeilrichtung mittels

einer Pumpe 12 Waschflüssigkeit 20 über Wasserdüsen 31 eingepumpt, und die über den Überlauf 8 überfließende Waschflüssigkeit wird über einen Ablauf 11 wieder abgepumpt. Die über den Überlauf 8 mit überfließenden Fremdkörper 17 werden in einem Sieb 9 aufgefangen und von dort auf geeignete Weise entfernt. Über eine Luftleitung 13 wird Preßluft 39 zugeführt und gelangt über Luftdüsen 33 zwischen den Wasserdüsen 31 in den unteren Teil des Innenbehälters 30.

Die Wasserdüsen 31 und die Luftdüsen 33 sind im unteren Teil des Innenbehälters 30 auf folgende Weise angeordnet: Im unteren Bereich des Innenbehälters 30 ist ein Zwischenboden 34 eingebracht, der zwischen sich und dem Boden 19 des Innenbehälters einen Zwischenraum 32 schafft. In dem Zwischenboden 34 sind (siehe insbesondere Fig. 8) in gleichmäßigen Abständen eine Vielzahl von Wasserdüsen 31 angeordnet, und gleichmäßig zwischen diesen sind in feinerem Raster Luftdüsen 33 vorgesehen, die als feine Bohrungen in dem Zwischenboden 34 ausgebildet sind. Die Wasserdüsen 31 haben konstruktiv die Form von in den Zwischenboden 34 angeordneten Düsenrohren, die zusammengefaßt an den Zulauf 10 angeschlossen sind.

Die Luftdüsen 33 in der Form von feinen Bohrungen werden über den Zwischenraum 32 von der Luftleitung 13 mit Preßluft versorgt.

Durch die gleichmäßige und abwechselnde Anordnung der Wasserdüsen 31 und der Luftdüsen 33 ergibt sich ein verhältnismäßig gleichmäßiger Wasserstrom mit fein verteilten Luftbläschen im Innenbehälter 30 von unten nach oben, wobei es kaum zu Verwirbelungen kommt. Dieser gleichmäßige Wasser-Luft-Strom streicht an dem Werkstück 4 vorbei und reißt von dessen Oberfläche Fremdkörper wie Späne mit nach oben.

Das Werkstück 4 ist in Fig. 7 nur schematisch an einer Halterung 21 hängend dargestellt. Handelt es sich um Werkstücke, die keine Sackbohrungen aufweisen, so ist es nicht erforderlich, dem Werkstück 4 eine um eine waagerechte Achse drehende Bewegung zu geben (wie in den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen), sondern der gleichmäßige aufsteigende Wasser-Luft-Strom reicht aus, eine ausreichende Reinigungswirkung zu erzielen. Weist das Werkstück 4 jedoch Sackbohrungen oder sonstige unzugängliche Kanäle auf, so wird das Werkstück zweckmäßigerweise um eine waagerechte Achse gedreht, oder man läßt es eine taumelnde Bewegung ausführen.

Eine weitere Verbesserung der Reinigungswirkung kann dadurch erzielt werden, daß (siehe Fig. 7) ein Schwingungserzeuger 46 vorgesehen ist, der auf das in die Waschflüssigkeit 20 eingetauchte Werkstück 4 einwirkt. Dieser Schwingungserzeuger 46 kann entweder direkt mit dem Werkstück

gekoppelt werden oder ist an geeigneter Stelle im Waschbehälter angeordnet.

In Fig. 9 ist nun eine weitere Ausführungsform gezeigt, die insbesondere zur Entfernung von Stahl- und Eisenspänen aus dem Waschbehälter geeignet ist. Während z.B. Aluminiumspänen durch das aufsteigende Wasser-Luft-Gemisch fast ausnahmslos über den Überlauf 8 abtransportiert werden, kann es bei Stahl- oder Eisenspänen dazu kommen, daß diese auf den Boden des Waschbehälters 40 fallen und von dort von Zeit zu Zeit entfernt werden müssen. Aus diesem Grunde ist gemäß dieser vorteilhaften Ausführungsform nach Fig. 9 im Bodenbereich ein Magnet-Förderband 42 vorgesehen, das über geeignet angeordnete Umlenkrollen 41 geführt und auf entsprechende Weise angetrieben wird. Die auf das Magnet-Förderband 42 vorhandenen Fremdkörper werden von diesem angezogen und über den Rand des Waschbehälters nach außen geführt. Eine Abstreiflippe 45 streift die Fremdkörper 17 ab, so daß diese in einen Auffangbehälter 44 fallen.

Bei der Darstellung nach Fig. 9 sind oberhalb des Magnet-Förderbandes 42 selbstverständlich wie in den davor beschriebenen Ausführungsbeispielen entsprechende Wasserdüsen 31 und Luftdüsen 33 vorgesehen oder entsprechende ähnliche Teile entsprechend den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 angeordnet. Diese Teile müssen jedoch für die herunterfallenden Fremdkörper 17 durchlässig sein, was im Falle der nach Fig. 7 gezeigten Wasserdüsen 31 und Luftdüsen 33 auf die Weise gestaltet werden kann, daß auch die Luftdüsen 33 in Form von miteinander verbundenen Luftrohren mit Düsen ausgebildet sind.

Ansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Werkstücken von Fremdkörpern wie Spänen o.dgl. durch Waschen mit einer Waschflüssigkeit in einem Waschbehälter unter Einblasen von Druckluft o.dgl. unterhalb der Werkstücke, dadurch gekennzeichnet, daß über einen im unteren Bereich des Waschbehälters (1, 2; 1, 30) angeordneten Zulauf (10, 31) Waschflüssigkeit (20) eingepumpt und über einen Überlauf (8) des Waschbehälters abgepumpt wird, und daß im Bereich des Zulaufs (10, 31) die Druckluft o.dgl. eingeführt wird.

2. Verfahren zum Reinigen von Werkstücken von Fremdkörpern wie Spänen o.dgl. durch Waschen mit einer Waschflüssigkeit in einem Waschbehälter unter Einblasen von Druckluft o.dgl. unterhalb der Werkstücke, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke (4) in dem Waschbehälter (1, 2; 1, 30) um eine etwa

waagerechte Achse (16) derart bewegt werden, daß in den Werkstücken (4) vorhandene Bohrungen (15), Kanäle oder sonstige Vertiefungen gegenüber der Waagerechten mit ihren Öffnungen (16) nacheinander nach unten bzw. nach oben gerichtet sind und die unterhalb der Werkstücke (4) eingeblasene Luft o.dgl. in die im Verlaufe der Drehung der Werkstücke nach unten gerichteten Bohrungen (15), Kanäle oder sonstigen Vertiefungen der Werkstücke eindringt und aus diesen danach im Verlaufe des Weiterdrehens nach oben unter Mitreißen der Späne o.dgl. wieder herausströmt.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch einen in den Waschbehälter (1, 2; 1, 30) angeordneten Getriebekopf (5), an dem die Werkstücke (4) befestigbar sind und der zur Erzeugung einer Bewegung der Werkstücke mindestens um eine etwa waagerechte Achse (6), insbesondere in Form einer Taumelbewegung, ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Getriebekopf (5) mindestens eine Greifeinrichtung (3) zum lösbaren Halten eines Werkstückes (4) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet durch einen Überlauf (8), der zum Zurückhalten der Fremdkörper (17) mit einer Abscheideeinrichtung, insbesondere einem Sieb (9), versehen ist.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Wasserzulaufs (10) eine Luftdüse (13) zum Injizieren von Luft vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5,

gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Luftdüsen (18) zum Einblasen von Luft am Boden (19) des Waschbehälters (1, 2).

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf (10, 31) am Boden des Waschbehälters (1, 30) in der Form von mehreren Wasserdüsen (31) ausgebildet ist und daß über zwischen den Wasserdüsen (31) angeordnete Luftdüsen (33) die Druckluft (39) oder ein anderes Gas eingeführt wird, derart, daß sich ein gleichmäßiger Wasserstrom mit fein verteilten Luftbläschen im wesentlichen ohne Verwirbelung von unten nach oben an den im Waschbehälter (1, 30) angeordneten Werkstücken (4) vorbei ergibt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Waschbehälter (1, 30) einen Zwischenboden (34) aufweist, in dem die Wasserdüsen (31) in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind und in dem zwischen den Wasserdüsen (31) in gleichmäßigen, feineren Abständen

Luftbohrungen (33) vorgesehen sind, und daß der Zwischenraum (32) unter dem Zwischenboden (34) an eine Druckluftquelle (39) anschließbar ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 9,

5

dadurch gekennzeichnet, daß am Boden (19) des Waschbehälters (40) ein Magnetabscheider in der Form eines Magnet-Förderbandes (41, 42) vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 9

10

dadurch gekennzeichnet, daß der Waschbehälter (1, 2) aus einem Außenbehälter (1) und einem darin eingehängten Korb (2) mit als Sieb ausgebildeten Wandungen besteht.

15

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 11,

gekennzeichnet durch einen innerhalb des Waschbehälters (1, 2; 1, 30) angeordneten Schwingungserzeuger (46).

20

25

30

35

40

45

50

55

7

Fig. 1

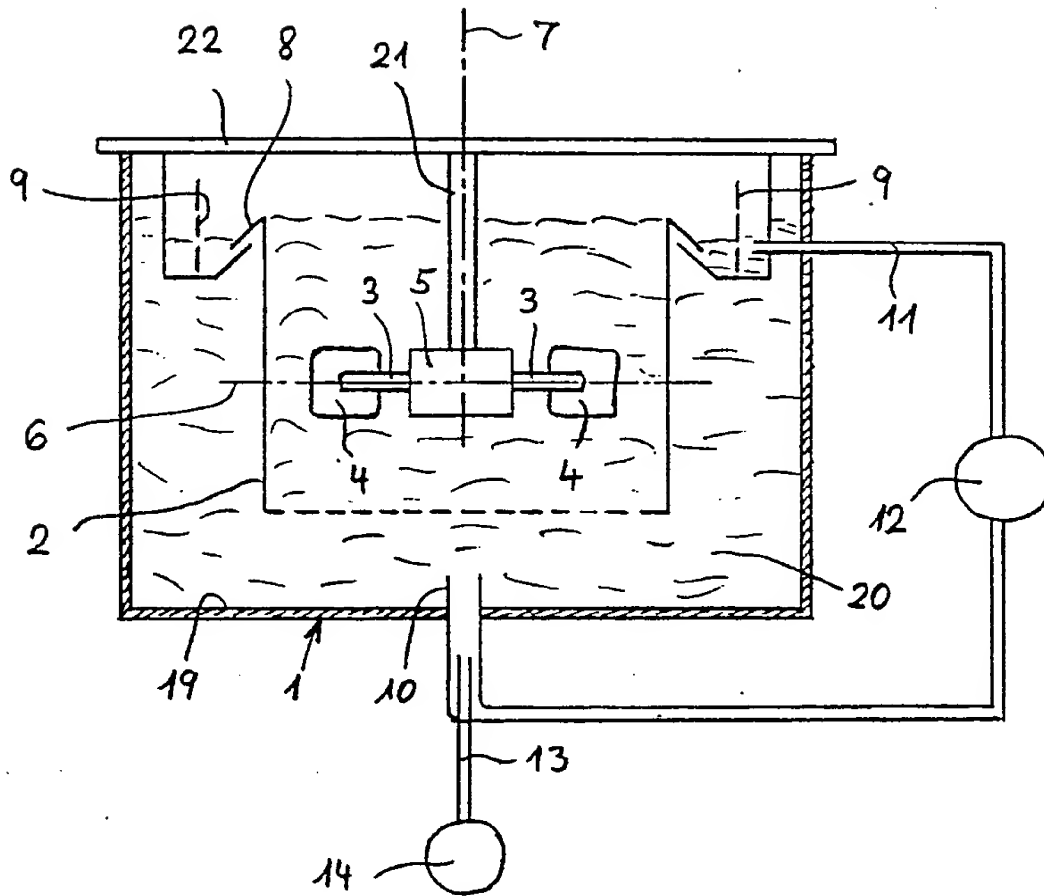
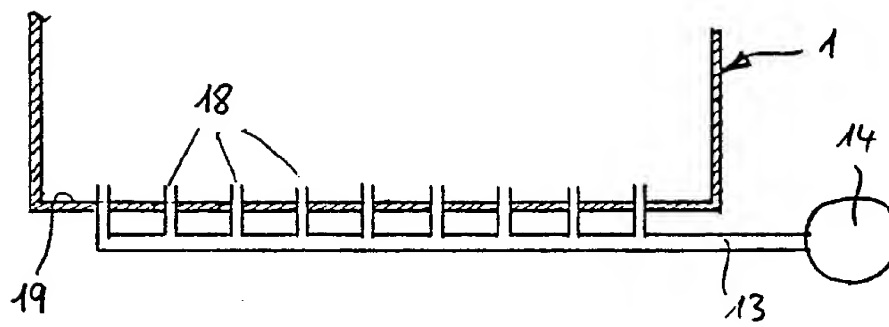
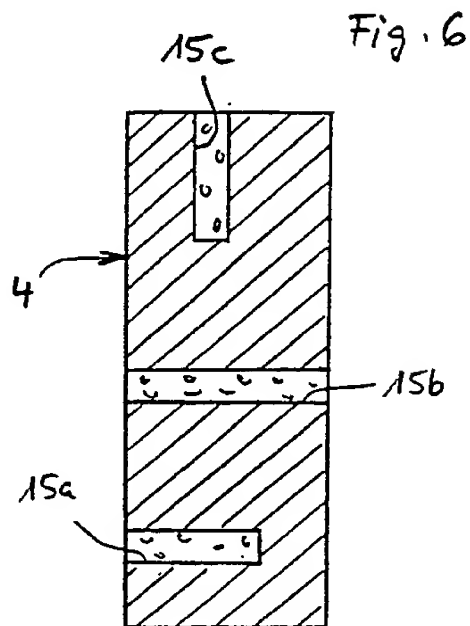
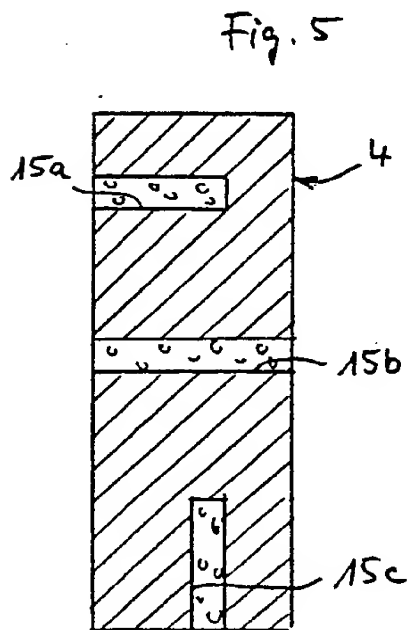
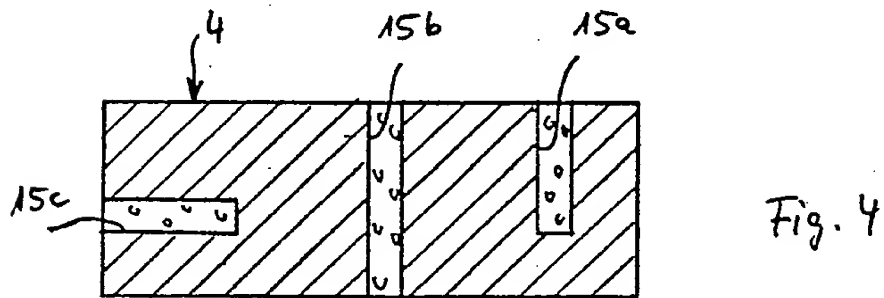
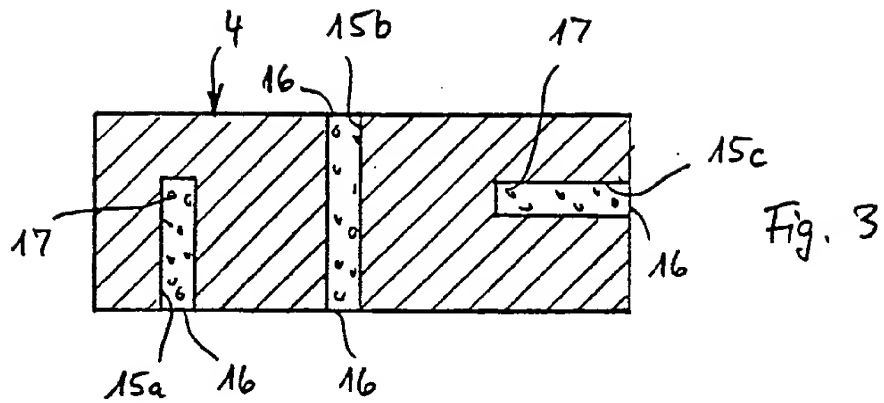
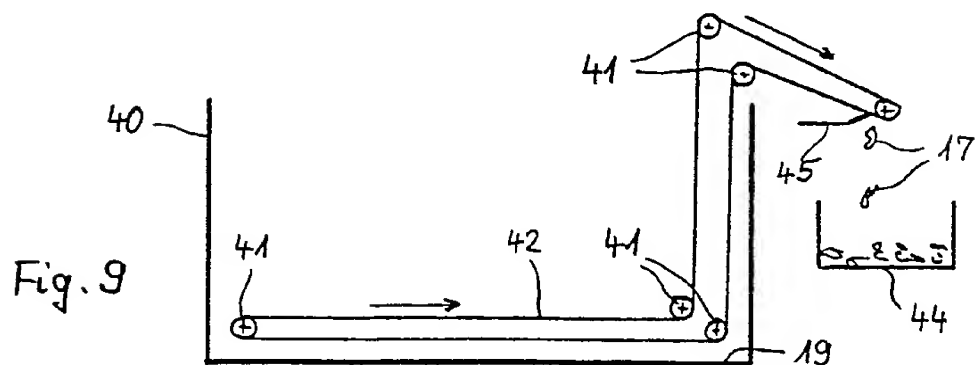
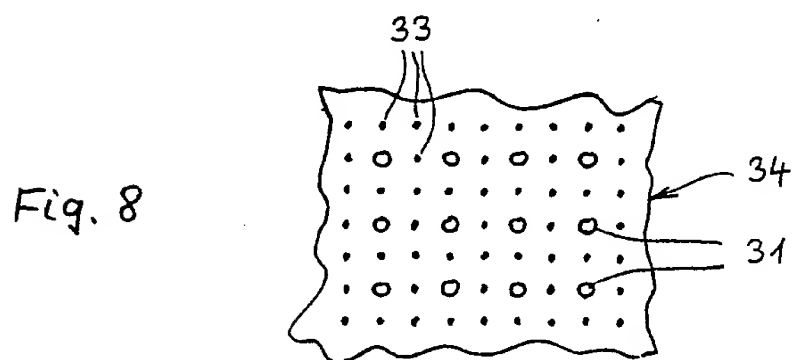
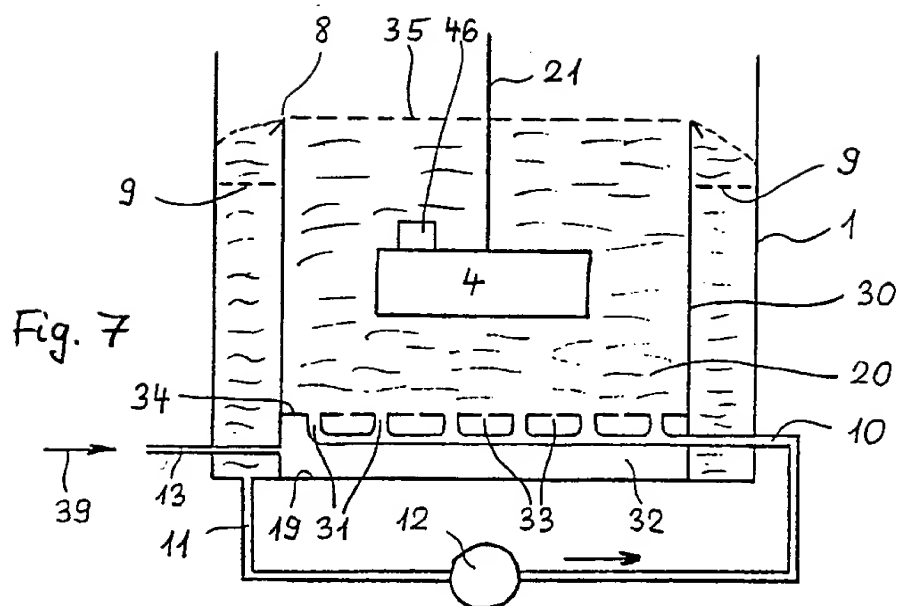


Fig. 2









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 6376

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-4 305 413 (DOUGHERTY) * Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 2; Spalte 4, Zeilen 27-42; Figuren 1-3 *	1	B 08 B 3/10
Y	---	2-5,7,8 ,11,12	
Y	DE-A-2 444 161 (DÜRR) * Seiten 7-13; Figuren 1-4 *	2-4,7,8 ,12	
D,Y	---	5	
D,Y	DE-U-8 437 870 (WACHE OBERFLÄCHENTECHNIK GmbH) * Seiten 8-9; Figur 2 *	11	
D,Y	FR-A-2 378 577 (FONTANA) * Seite 5, Zeilen 17-33; Figuren 4-6 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 08 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-08-1988	Prüfer VOLLERING J.P.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			